

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-216511

(43)Date of publication of application : 31.07.2003

(51)Int.Cl. G06F 12/16

G06F 12/00

G06K 19/07

(21)Application number : 2002-014150

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 23.01.2002

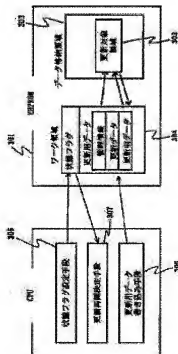
(72)Inventor : EBARA HIROMI
KAWANO SHINJI
NAKABE FUTOSHI

(54) NON-VOLATILE MEMORY DEVICE, DATA UPDATING METHOD, DATA UPDATING PROGRAM AND COMPUTER READABLE RECORDING MEDIUM WITH RECORDED PROGRAM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To solve a problem of incapable of selecting the restart of data updating when a power supply is cut off in an interval from erasing a region where data of a non-volatile memory are updated to writing the updated data after being updated therein.

SOLUTION: In this non-volatile memory device, the data before being updated and updating data necessary for the updating are written into the non-volatile memory before erasing the data before being updated. A state flag expressing whether or not the data are under writing after the updating is written in the non-volatile memory. In starting, when the set of the state flag is under the writing of the data after the updating, it is determined whether restarting the updating using the data before the updating stored in the non-volatile memory and the data for the updating, or resetting the original data.



* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1]After eliminating to an update object field where data already written in nonvolatile memory is updated, It is a nonvolatile memory apparatus which writes data after update after being updated in said update object field, Data for updating required to update front [updating] data before being updated, and data before said updating to said data after update, A data writing means for updating written in a data storage area for updating secured in a different field from said update object field of said nonvolatile memory, A status flag setting-out means to set up whether it is in a status flag memorized by said nonvolatile memory in the middle of writing of said data after update to said update object field, When this nonvolatile memory apparatus starts and a certain thing is detected, as setting out of said status flag was the writing of said data after update, Whether writing of said data after update to said update object field is resumed using front [said updating] data and said data for updating of said data storage area for updating, or data before said updating of said data storage area for updating is written in said update object field. A nonvolatile memory apparatus provided with a resumption determination means of updating to determine.

[Claim 2]The nonvolatile memory apparatus according to claim 1 which copies front [said updating] data which was provided with volatile memory for memorizing temporarily front [said updating] data and said data for updating, and in which said data writing means for updating was memorized by said volatile memory, and said data for updating to said data storage area for updating.

[Claim 3]A write-in classification of said data after update also writes said data writing means for updating in said data storage area for updating, and said status flag setting-out means, A write-in classification of said data after update also sets it as said status flag, and said resumption determination means of updating, The nonvolatile memory apparatus according to claim 1 or 2 for which a write-in classification of said data storage area for updating determines to resume writing only about a write-in classification set as said status flag, and said corresponding data after update.

[Claim 4]The nonvolatile memory apparatus according to claim 3 for which said data writing means for updating writes only said data for updating corresponding to a write-in classification set as said status flag in said data storage area for updating.

[Claim 5]Said data writing means for updating also writes offset of front [said updating] data from a reference position of said data storage area for updating, or said data for updating in said data storage area for updating, The nonvolatile memory apparatus according to claim 1 which appoints a write-in starting position to said data storage area for updating of front [said updating] data and said data for updating based on said offset.

[Claim 6]After eliminating to an update object field where data already written in nonvolatile memory is updated, It is the nonvolatile memory method which writes data after update after being updated in said update object field, A procedure which writes data for updating required to update front [

updating] data before being updated, and data before said updating to said data after update in a data storage area for updating secured in a different field from said update object field of said nonvolatile memory. A procedure of setting up whether it being in a status flag memorized by said nonvolatile memory in the middle of writing of said data after update to said update object field, When this nonvolatile memory apparatus starts and a certain thing is detected, as setting out of said status flag was the writing of said data after update, An updating method provided with a procedure of determining whether resuming writing of said data after update to said update object field using front [said updating] data and said data for updating of said data storage area for updating, or write data before said updating of said data storage area for updating in said update object field.

[Claim 7]After elimination is performed to an update object field where data already written in is updated, Data after update after being updated a control device which controls nonvolatile memory written in said update object field, Data for updating required to update front [updating] data before being updated, and data before said updating to said data after update, A data writing means for updating written in a data storage area for updating secured in a different field from said update object field of said nonvolatile memory, A status flag setting-out means to set up whether it is in a status flag memorized by said nonvolatile memory in the middle of writing of said data after update to said update object field, As setting out of said status flag was the writing of said data after update, when a certain thing is detected at the time of starting, Whether writing of said data after update to said update object field is resumed using front [said updating] data and said data for updating of said data storage area for updating, or data before said updating of said data storage area for updating is written in said update object field as a resumption determination means of updating to determine. A renewal program of data for making it function.

[Claim 8]A recording medium with which the renewal program of data according to claim 7 was recorded and in which computer reading is possible.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.*** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention]A nonvolatile memory apparatus holding data also when renewal of data is interrupted this invention, before being updated by nonvolatile memory. It is related with the recording medium with which the updating method, the renewal program of data, and its renewal program of data for holding data were recorded and in which computer reading is possible.

[0002]

[Description of the Prior Art]IC (Integrated Circuit) card which contained CPU (Central Processing Unit) is a field for which a magnetic card is used until now, and use is progressing as what replaces a magnetic card. In such an IC card, the contact type or the noncontact thing which provides the function of a cash advance or a credit, for example, and the noncontact thing used for sale of tickets are typical.

[0003]In the portable telephone (Mobile Subscriber) of the GSM (Global System for Mobile Communications) system used in Europe etc. In order to manage a member's identification information, a telephone number, etc. independently with the terminal (Mobile Equipment) of a portable telephone, the IC card which built in CPU called SIM (Subscriber Identity Module) is used. The IC card which built in CPU called UIM (User Identity Module) also with the portable telephone of the third generation is used. In SIM or UIM, a plug-in type smaller than credit card size is used in many cases, and a terminal is usually equipped with SIM or UIM dismountable. The member can use the same telephone number as an old terminal at the following terminal by equipping the terminal used for the next with SIM or UIM removed from the terminal used until now.

[0004]Although the telephone service specializes in many functions provided by SIM, in UIM, being used for settlement of Electronic Commerce Technology Division, etc. as well as the IC card which replaces a magnetic card is expected.

[0005]Here, the composition of an IC card general to drawing 1 is shown.

[0006]As shown in drawing 1, this IC card 100 is connected with the reader writer device 102 via the I/O (Input/Output) interface 101. The reader writer device 102 transmits and receives data between CPU103 of IC card 100. The reader writer device 102 not only transmits data to IC card 100, but supplies electric power. If it is a noncontact IC card, supply of electric power will be performed on radio using a subcarrier. If it is an IC card with which the terminal of a portable telephone is equipped, electric power will be supplied to an IC card from a terminal. The supplied electric power communication with the reader writer device 102 and CPU100, It is used in order to perform a program, and read-out or the writing of data between ROM(Read-Only Memory) 104 or RAM(Random Access Memory) 105.

[0007]Of course, electric power may not be supplied to an IC card for a cellular phone or removal. For

example like the balance of a settlement account, although used continuously, the information updated as required is usually included in the information memorized by the IC card. For this reason, nonvolatile memory, such as rewritable EEPROM (Electrically Erasable Programmable ROM), is electrically indispensable to an IC card.

[0008]If it is an example of drawing 1, information, including the balance etc., will be written in EEPROM106. When the data already written in EEPROM106 is updated, as shown in drawing 2, CPU103, The data before updating before being updated from the update object field 201 where the data of EEPROM106 is updated is read, and (**) and the read data before updating are written in RAM105. CPU103 updates the data before updating written in RAM105 (**). If the data before updating is read from EEPROM106, CPU103 will eliminate the data of the update object field 201 (**). CPU103 writes the data after updating memorized by RAM105 in the update object field 201, after the data of the update object field 201 is eliminated.

[0009]In nonvolatile memory like EEPROM, the above update procedures are needed for renewal of data for the physical characteristic.

[0010]By the way, when electric power is supplied from the terminal of a reader writer device or a portable telephone, connection with a reader writer device does not mean, and breaks off or a battery separates from the terminal of a portable telephone with the shock against which the terminal of the portable telephone fell, a power supply may be intercepted suddenly. If it is not the middle of it being the above update procedures that a power supply is intercepted, even if a power supply is intercepted, data will be maintained as well as the case where it is not connected with a reader writer device etc.

[0011]However, when a power supply does not mean but is intercepted in the middle of the above update procedures, there is a possibility that data may lose. For example, if a power supply will be intercepted by the time data after update is written in the eliminated update object field 201, after the data of the update object field 201 is eliminated, the data memorized by volatile RAM201 will be lost.

[0012]In order to avoid that data suffers a loss according to an unexpected situation in the middle of rewriting of data, in the portable information storage medium indicated, for example to JP,H9-179787,A, the information before rewriting is copied to the backup area secured to nonvolatile memory. The information before rewriting copied to the backup area is maintained as effective information until rewriting is performed normally. If rewriting has abnormalities, the information before rewriting copied to the backup area will be written in the original field.

[0013]In the IC card indicated to JP,H2000-357216,A, the same data is written in two storage areas secured to nonvolatile memory, respectively. Updating to this data is performed by turns about two storage areas. Even if renewal of the data memorized in one storage area goes wrong, the data before the updating remains in the storage area of another side.

[0014]Even if a power supply is intercepted after the data before updating is eliminated before data after update is written in when the data before updating is memorized to another field of nonvolatile memory as indicated in these gazettes, the data before updating is not lost.

[0015]

[Problem to be solved by the invention]However, data after update will be too lost by interception of a power supply. For this reason, when there was interception of a power supply, renewal of data was not able to be independently resumed after the power supply reclosing.

[0016]Since this problem has consent of the parties concerned with dealings in Electronic Commerce Technology Division and data may be updated, it poses a big problem especially on dealings that the data updated by one side of the party concerned with dealings is lost, and mismatching arises to the information of the parties concerned with dealings.

[0017]Not only an IC card but SD (Secure Digital) memory card etc. which are memory cards with a copyright protection function generate this problem similarly with the nonvolatile memory apparatus of

others provided with nonvolatile memory.

[0018] Even if this invention is made in view of SUBJECT in the above Prior arts and has interception of a power supply, It aims at providing the recording medium with which the nonvolatile memory apparatus which can perform updating and maintenance of data if needed after a power supply reclosing, an updating method, the renewal program of data, and its program were recorded and in which computer reading is possible.

[0019]

[Means for solving problem] The following means are used for this invention in order to attain the above-mentioned purpose.

[0020] In this invention, when the data already written in nonvolatile memory is updated, after elimination to an update object field is performed, data after update after being updated is written in an update object field.

[0021] The data storage area for updating is secured in a different field from the update object field of nonvolatile memory for renewal of data. An update information writing means writes the data for updating required to update front [updating] data before being updated before elimination to an update object field, and the data before updating to data after update in an update object field. The data for updating contains the update information which is an updating portion of the data before updating, for example.

[0022] A status flag setting-out means sets up a status flag memorized by nonvolatile memory. It is meant whether there is this status flag in the middle of write-in [of data after update to an update object field]. for example, if data after update is written in an update object field, a status flag setting-out means will be changed into setting out of not coming out of setting out of a status flag in the middle of write-in [of data after update] from setting out of being in the middle of write-in [of data after update].

[0023] Supposing power supply cutoff etc. which are not meant occur in the middle of write-in [of data after update] and renewal of data is interrupted, a status flag, Since nonvolatile memory memorizes, when a nonvolatile memory apparatus starts in connection with the reclosing of the power supply being carried out, it is set up in the middle of write-in [of data after update].

[0024] When nonvolatile memory starts a resumption determination means of updating and a certain thing is detected, as setting out of a status flag was the writing of data after update, For example, according to directions from the outside, it determines whether to resume writing of data after update to an update object field using front [updating] data and data for updating of a data storage area for updating, or write data before updating of a data storage area for updating in an update object field.

[0025] Since data before data after update and updating is also obtained from data memorized in a data storage area for updating secured to nonvolatile memory, it can write either data after update or data before updating in an update object field if needed. If there are directions without performing unprepared writing until these directions are given when a resumption determination means of updating follows directions from the outside, according to it, which data of front [updating] data and data after update will be written in.

[0026] Such a nonvolatile memory apparatus may be equipped not only with nonvolatile memory but with volatile memory. This volatile memory is used in order to memorize temporarily front [updating] data and data for updating. And a data writing means for updating copies front [updating] data and data for updating which were memorized by volatile memory to a data storage area for updating.

[0027] It becomes unnecessary in this case, to write in a data storage area for updating secured to nonvolatile memory whenever there was a write request of update information, for example. Data before updating, update information, or data for updating should just copy front [updating] data and data for updating to a data storage area for updating of nonvolatile memory from volatile memory, after being stored in volatile memory as for more than the specified quantity.

[0028]By this, writing frequencies to a data storage area for updating secured to nonvolatile memory can be reduced, and shortening of renewal time of data can be aimed at. If writing frequencies decrease, a use life of nonvolatile memory will also become long.

[0029]It may be made for a data writing means for updating to write a write-in classification of data after update in a data storage area for updating. A write-in classification of data after update also sets a status flag setting-out means as a status flag. As for a resumption determination means of updating, a write-in classification of a data storage area for updating determines to resume writing only about a write-in classification set as a status flag, and corresponding data after update.

[0030]If a write-in classification is suitably set up according to the target data, even when writing needs to be resumed about no data for updating, writing can be resumed only about required data.

[0031]In this case, it may be made for a data writing means for updating to write only data for updating corresponding to a write-in classification set as a status flag in a data storage area for updating. By this, unnecessary writing to a data storage area for updating is also avoidable.

[0032]It may be made for the data writing means for updating to also write offset of the front [updating] data from the reference position of the data storage area for updating, or the data for updating in the data storage area for updating. In this case, the data writing means for updating appoints the write-in starting position to the data storage area for updating of front [updating] data and the data for updating based on offset.

[0033]The problem on which the data for updating is written only in the specific part of the data storage area for updating secured to nonvolatile memory by this many times is avoided, as a result, nonvolatile memory — the maximum period use — it can carry out.

[0034]This invention may be provided as a renewal program of data which circulates individually via an electric telecommunication line etc. This renewal program of data collaborates with the control device provided with CPU etc. which control nonvolatile memory, and operates this control device as an above-mentioned nonvolatile memory apparatus. For example, if this control device performs control to nonvolatile memory according to the renewal program of data or the nonvolatile memory apparatus operates, this invention will be carried out as an updating method. The renewal program of data may circulate in the state where it was recorded on the recording medium which CD-ROM etc. can computer read.

[0035]

[Mode for carrying out the invention]Hereafter, with reference to an accompanying drawing, it explains per embodiment of the invention. According to following embodiments, this invention is provided as a renewal program of data.

[0036]This renewal program of data is a program which makes an IC card which built in CPU, for example, and an extended SD memory card (it is hereafter indicated as SDX) realize a function of this invention.

[0037]SDX extends composition of software of an SD memory card, and hardware to composition equivalent to an IC card. In SDX, since it is used for Electronic Commerce Technology Division etc., a library which OS (Operating System) and various kinds of applications use is also prepared.

[0038]But since fundamental hardware organization of SDX is the same as composition of an IC card which built in CPU shown in drawing 1, below, CPU built in this IC card explains as what executes a renewal program of data.

(Embodiment 1) When CPU executes a renewal program of data, it is made to function as a nonvolatile memory apparatus with which this IC card was applied to this invention, when hardware and a renewal program of data of an IC card collaborate.

[0039]As shown in drawing 3, a nonvolatile memory apparatus is provided with the nonvolatile memory 301. EEPROM can be used for the nonvolatile memory 301. In EEPROM or a flash memory, after elimination is performed to the update object field 302 where the data already written in is updated,

renewal of data is performed by writing data after update after being updated in the update object field 302, as mentioned already.

[0040]The data writing means 305 for updating writes the data for updating required to update front [updating] data before being updated, and the data before updating to data after update in the data storage area for updating secured in a field which is different in the update object field 302 of the nonvolatile memory 301.

[0041]Independently [the data storing region 303 where data is stored], the work region 304 for control of the nonvolatile memory 301 is secured to this nonvolatile memory 301, and this work region 304 is used for it as a data storage area for updating.

[0042]The data for updating contains management information which is the updating portions of the data before updating, such as data size of update information or each data, as shown in drawing 3.

[0043]The status flag setting-out means 306 sets a value as the status flag memorized in the work region 304 of the nonvolatile memory 301. The value (it is indicated hereafter that it is unsettled) showing not being in the middle of the writing of data after update to the value (the inside of the following and writing and description) which expresses a certain thing in the middle of and the update object field 302 is prepared for the value of a status flag, for example. [the writing of data after update to the update object field 302]

[0044]A status flag does not need to be prepared for every group of the data before updating, and the data for updating. For example, when generated by two or more in-house datas about one item in Electronic Commerce Technology Division, a status flag may be prepared by making a series of groups corresponding to two or more in-house datas into a unit.

[0045]When setting out of after starting and a status flag wrote in the resumption determination means 307 of updating and it is detected that it is inside, It determines whether to resume the writing of data after update to said update object field using the front [updating] data and the data for updating of the work region 304, or write the data before updating of the work region 304 in the update object field 302.

[0046]When the writing (elimination is included) to the nonvolatile memory accompanying the copy to the work region of the data for updating, setting out of a status flag, etc. and control of read-out from nonvolatile memory use the renewal program of data, CPU103 of an IC card will perform them. CPU103 is also performing the updating method in Embodiment 1 by performing this control.

[0047]Drawing 4 is a flow chart for explaining the updating method in this Embodiment 1, and expresses a procedure in case there is no discontinuation of renewal of data.

[0048]If there is a required write request of renewal of data as shown in drawing 4, CPU103 will operate as the data writing means 305 for updating, and will copy the data before updating to the work region 304 from the update object field 302 (S101). That is, CPU103 performs control which reads the data before updating from the update object field 302, and writes the read data before updating in the work region 304.

[0049]CPU103 also writes the data for updating containing the update information inputted in connection with the write request in the work region 304 (S102).

[0050]If front [updating] data and the data for updating are written in the work region 304, CPU103 will operate as the status flag setting-out means 305, will write in a status flag, and will set it as inside (S103). CPU103 eliminates the data in the update object field 302, and changes it into the state which can write in the update object field 302.

[0051]When a status flag is written in and it sets as inside, CPU103, The control which writes the data after update generated using front [updating] data and the data for updating in the update object field 302 is repeated until all the data after update corresponding to the status flag is written in the update object field 302 (S104).

[0052]Under the present circumstances, CPU103 generates data after update by reading the data

before updating, and update information from the work region 304 suitably with reference to the management information of the data for updating.

[0053] If all the data after update corresponding to a status flag is written in the update object field 302, CPU103 will operate as the status flag setting-out means 305, and will set up a status flag unsettled (S105). If a status flag is set up unsettled, the data for updating memorized in the work region 304 will be eliminated timely.

[0054] Usually, renewal of data is performed in this way. Since data for updating containing data before updating and update information remains in the work region 304 even if power supply cutoff which is not meant happens while writing data after update in the update object field 302, neither data before updating nor data after update is lost. If the reclosing of the power supply is carried out, data before updating or data after update can be written in the update object field 302. That is, even if power supply cutoff etc. occur in the middle of renewal of data, when an IC card starts to the next, it can be chosen whether renewal of data is resumed, or data before updating is maintained without updating data.

[0055] Drawing 5 is other flow charts for explaining an updating method in this Embodiment 1, and shows a procedure of performing resumption of updating or maintenance of data, after discontinuation of renewal of data.

[0056] In the case of starting accompanying powering on, as it operates as the resumption determination means 307 of updating and is shown in drawing 5, a status flag writes in CPU103 and it detects whether it is inside (S201). By detecting setting out of a status flag, it is judged whether renewal of data before the starting was performed normally.

[0057] Since it means that renewal of data before the starting is performed normally when an unsettled thing is detected while the status flag wrote in not but, CPU103 ends the operation as the resumption determination means 307 of updating, and maintenance of the data before updating is not performed for resumption of renewal of data, either.

[0058] Since it, on the other hand, means not having completed the renewal of data before the starting by abnormalities when a status flag writes in and it is detected that it is inside, CPU103, it operates as the resumption determination means 307 of updating continuously, and determines whether resume renewal of data according to the directions from the outside (S202).

[0059] When resuming renewal of data is determined, CPU103 writes the data after update generated using the front [updating] data and the data for updating of the work region 304 in the update object field 302 (S203).

[0060] On the other hand, when not resuming renewal of data is determined, CPU103 writes the data before updating of the work region 304 in the update object field 302 (S204).

[0061] If the writing to the update object field 302 of data after update or the data before updating is performed, CPU103 will operate as the status flag setting-out means 306, and will set up a status flag unsettled (S205).

[0062] As mentioned above, since it is determined according to the directions from the outside whether resume renewal of data when a status flag writes in and it is detected in this Embodiment 1 that it is inside, if there are directions without performing unprepared writing to an update object field until these directions are given, any data of front [updating] data and data after update can be written in.

(Embodiment 2) The nonvolatile memory apparatus in Embodiment 2 is provided not only with the nonvolatile memory 301 but with the volatile memory 601, such as RAM, as shown in drawing 6. The work region 602 is secured to this volatile memory 601, and this work region 602 is used in order to memorize temporarily front [updating] data and the data for updating.

[0063] In this case, the data writing means 305 for updating of a nonvolatile memory apparatus copies the front [updating] data and the data for updating which were memorized in the work region 602 of

the volatile memory 601 to the work region 304 of the nonvolatile memory 301.

[0064]According to this Embodiment 2, CPU103 built in the IC card also performs writing to the volatile memory 601, and control of read-out from the volatile memory 601 according to the renewal program of data. By performing this control, CPU103 is also performing the updating method in Embodiment 2.

[0065]Drawing 7 is a flow chart for explaining the updating method in this Embodiment 2, and expresses a procedure in case there is no discontinuation of renewal of data.

[0066]If there is a required write request of renewal of data as shown in drawing 7, CPU103 will operate as the data writing means 305 for updating, and will copy the data before updating to the work region 602 from the object domain 302 for updating (S701).

[0067]CPU103 also writes data for updating containing update information inputted in connection with a write request in the work region 602 (S702).

[0068]Then, CPU103 operates as the status flag setting-out means 306, writes in a status flag memorized by the volatile memory 601, and sets it as inside (S703).

[0069]And CPU103 copies data for updating written in the work region 602 of the volatile memory 601 to the work region 304 secured to the nonvolatile memory 301 (S704). Then, CPU103 also copies a status flag memorized by the volatile memory 601 to the nonvolatile memory 301.

[0070]A next procedure is the same as that of Procedure S104 and S105 which were explained by Embodiment 1. A procedure of performing resumption of updating or maintenance of data as well as Procedures 201-205 explained by Embodiment 1 is followed after discontinuation of renewal of data.

[0071]When memorizing temporarily front [updating] data and data for updating to the volatile memory 601, whenever there is a write request, it becomes unnecessary thus, to write data for updating in the work region 304. That is, after from Procedure S701 to the procedure S702 is repeated and data before updating, update information, or data for updating is stored in the work region 602 as for more than the specified quantity, it may be made to perform Procedure S703 or below.

[0072]In this case, since the writing frequencies to the work region 304 secured to the nonvolatile memory 301 become fewer, it becomes possible to attain improvement in the speed of renewal of data as a whole. About update information, it is effective especially from size being usually small. (Embodiment 3) A status flag may be prepared considering a series of groups of the data before updating, and the data for updating as a unit as mentioned already by Embodiment 1. In the example shown in drawing 8, one status flag is matched to N groups.

[0073]By the way, the data whose resumption of renewal of data is necessarily unnecessary may be contained in a series of groups. For example, although the data shared by several transactions from which a stage differs in Electronic Commerce Technology Division etc. has the high necessity for resumption of renewal of data, there is little necessity for resumption of the renewal of data of as opposed to temporary data without use ** only by one transaction. In such a case, it is enough if resumption or maintenance of renewal of data enables it to carry out only about required data.

[0074]For this reason, it writes in the value set as a status flag, and classification may be made to be included. Here, although the fundamental composition of a nonvolatile memory apparatus is the same as that of Embodiment 1, let absolutely the status flag setting-out means 306 of a nonvolatile memory apparatus be writing or a thing which usually sets up writing as a write-in classification at the value of a status flag. Writing expresses absolutely the writing of only the data in which the required thing for which resumption of renewal of data or selection of maintenance is received, for example is known beforehand. Usually, writing expresses the writing of all the data. In this case, it may write in a status flag absolutely during unsettledness and writing, four values called writing may usually be prepared, and unsettledness and three values which it writes in absolutely and are usually called writing may be prepared. Unsettledness and when it writes in absolutely and three values of writing are usually

prepared, it also expresses absolutely writing or that writing is usually under writing with a status flag. Below, three values shall be prepared for the status flag.

[0075]The data writing means 305 for updating is written in the work region 304, and also writes in classification. A write-in classification is treated as one of the management information of the data for updating. In addition to this, the size of the data before updating, the size of update information, and the update position of the data before updating are included in management information.

[0076]In this Embodiment 3, the renewal program of data operates an IC card as such a nonvolatile memory apparatus. CPU103 of an IC card is also performing the updating method in Embodiment 3.

[0077]Drawing 9 is a flow chart for explaining the updating method in this Embodiment 3, and expresses a procedure in case there is no discontinuation of renewal of data.

[0078]If there is a required write request of renewal of data as shown in drawing 9, like Embodiment 1, CPU103 will operate as the data writing means 305 for updating, and will copy the data before updating to the work region 304 from the object domain 302 for updating (S101).

[0079]CPU103 also writes the data for updating containing the update information inputted in connection with the write request in the work region 304 (S901). Writing or a write-in classification which usually expresses writing is absolutely included in this data for updating.

[0080]If front [updating] data and the data for updating are written in the work region 304, CPU103 will operate as the status flag setting-out means 305, will be written in a status flag, and will set up classification (S902). CPU103 eliminates the data in the update object field 302, and changes it into the state which can write in the update object field 302.

[0081]Then, if Procedure S104 is performed like Embodiment 1 and Procedure S104 is completed, Procedure S105 will be performed. When there is interception of the power supply which is not meant, Procedure S105 is not performed and an IC card starts to the next, it can be chosen whether renewal of data is resumed, or the data before updating is maintained without updating data.

[0082]Drawing 10 is other flow charts for explaining the updating method in this Embodiment 3, and shows the procedure of performing the resumption of updating or maintenance of data, after discontinuation of renewal of data.

[0083]In the case of starting accompanying powering on, as it operates as the resumption determination means 307 of updating and is shown in drawing 10, a status flag writes in CPU103 and it detects whether it is classification (S1001). For example, if a status flag is not unsettled, a status flag will be written in and will be detected as it is classification.

[0084]Since it means that renewal of data before the starting was performed normally when it is detected that a status flag is unsettled, like Embodiment 1, CPU103 ends the operation as the resumption determination means 307 of updating, and maintenance of the data before updating is not performed for resumption of renewal of data, either.

[0085]Since it, on the other hand, means not having completed the renewal of data before the starting by abnormalities when a status flag writes in and it is detected that it is classification, CPU103, it operates as the resumption determination means 307 of updating continuously, and determines whether resume renewal of data like Embodiment 1 according to the directions from the outside (S202).

[0086]When resuming renewal of data is determined, CPU103 writes only a write-in classification by which a write-in classification of the work region 304 was set as the status flag, and corresponding data after update in the update object field 302 (S1002). If a write-in classification set as the status flag is writing absolutely, only about that by which a write-in classification called writing was absolutely written in the data for updating, data after update will be generated and they will be written in the update object field 302. The data after update of that by which a write-in classification called writing was usually written in the data for updating is not generated. On the other hand, if a write-in classification set as the status flag is usually writing, also including that by which a write-in

classification called writing was absolutely written in the data for updating, about all, data after update will be generated and they will be written in the update object field 302.

[0087]When not resuming renewal of data is determined, CPU103 writes data before updating of the work region 304 in the update object field 302 (S204).

[0088]If writing to the update object field 302 of data after update or data before updating is performed, CPU103 will operate as the status flag setting-out means 306, and will set up a status flag unsettled (S205).

[0089]Thus, in Embodiment 3, renewal of data can be resumed to selection only about required data.

[0090]In this Embodiment 3, although all the data for updating was written in the work region 604, it is not restricted to this. It seems, although it corresponds to a write-in classification set as a status flag, and it may be made to write data for updating in the work region 604

[0091]Even when the volatile memory 601 is used like Embodiment 2, the contents of the Embodiment 3 do not change fundamentally. In this case, the status flag setting-out means 306 is written in a status flag memorized in the work region 602 of the volatile memory 601, sets up classification or un-processing, and should just memorize it to the work region 304.

[0092]It may be made for the data writing means 305 for updating to also write offset of front [updating] data from a reference position of the work region 304, or data for updating in the work region 304 in each embodiment. In this case, the data writing means 305 for updating appoints a write-in starting position to the work region 304 of front [updating] data and data for updating based on offset. Offset is written in the work region 304, for example like the number of a status flag or management information corresponding to a series of groups of data before updating, and data for updating.

[0093]Following front [updating] data and data after update are written in a position shown by offset after front [updating] data already written in and data for updating by this. A value of offset is changed for every writing timing. For example, when writing a series of data in the work region 304, offset from a starting position of the work region 304 is set to 0 in the beginning, and if the 1st data is written in a position shown by offset, the specified quantity increment of the offset will be carried out. If the 2nd data is written in a position shown by the offset by which increment was carried out and the 2nd data is written in, the increment of the offset will be further carried out only for the specified quantity. Thus, a result by which front [updating] data and data after update are written one after another in a position shown by offset, it is avoidable that front [updating] data and data for updating will be brought into the work region 304, and will be written in uniformly, and data for updating is written only in a specific part of a work region many times, therefore, nonvolatile memory -- the maximum period use -- it can carry out.

[0094]It is also possible to realize a renewal program of data in a circuit for exclusive use, and to constitute a nonvolatile memory apparatus. Although a renewal program of data is memorized by ROMs, such as an IC card, and rewritable nonvolatile memory, a renewal program simple substance of data may circulate via an electric telecommunication line etc. A renewal program of data may circulate in the state where it was recorded on a recording medium which CD-ROM etc. can computer read.

[0095]

[Effect of the Invention]When the data before data after update and updating is also written in the data storage area for updating of nonvolatile memory and equipment starts it, by this invention, it determines whether to write either the data after update or data before updating in an update object field, as explained above. For this reason, even if the power supply cutoff etc. which renewal of data does not mean are interrupted, resuming renewal of data if needed can also be returned to the original data.

[0096]If the front [updating] data and the data for updating which were memorized by volatile

memory are copied to the data storage area for updating, the writing frequencies to the data storage area for updating of nonvolatile memory can be reduced, and shortening of the renewal time of data can be aimed at. If writing frequencies decrease, the use life of nonvolatile memory will also become long.

[0097] If a write-in classification of data after update is written in the data storage area for updating, it writes in a status flag and classification is also set up, even when writing needs to be resumed about no data for updating, writing can be resumed only about required data.

[0098] If the write-in starting position of front [updating] data and the data for updating is determined based on offset of the front [updating] data from the reference position of the data storage area for updating, or the data for updating, the problem by which the data for updating is written only in the specific part of the data storage area for updating many times will be avoided.

[Translation done.]

【特許請求の範囲】

【請求項1】 不揮発性メモリに既に書き込まれていたデータが更新される更新対象領域に対して消去を行ってから、更新された後の更新後データを前記更新対象領域に書き込む不揮発性メモリ装置であって、更新される前の更新前データ及び前記更新前データを前記更新後データに更新するのに必要な更新用データを、前記不揮発性メモリの前記更新対象領域とは異なる領域に確保された更新用データ記憶領域に書き込む更新用データ書き込み手段と、

前記不揮発性メモリに記憶された状態フラグに、前記更新対象領域に対する前記更新後データの書き込みの途中であるか否かを設定する状態フラグ設定手段と、該不揮発性メモリ装置が起動する際、前記状態フラグの設定が前記更新後データの書き込みの途中であることを検出した場合、前記更新用データ記憶領域の前記更新前データ及び前記更新用データを用いて前記更新対象領域に対する前記更新後データの書き込みを再開するか前記更新用データ記憶領域の前記更新前データを前記更新対象領域に書き込むかを決定する更新再開決定手段とを備えた不揮発性メモリ装置。

【請求項2】 前記更新前データ及び前記更新用データを同時に記憶するための揮発性メモリを備え、前記更新用データ書き込み手段は、前記揮発性メモリに記憶された前記更新前データ及び前記更新用データを前記更新用データ記憶領域に複写する請求項1記載の不揮発性メモリ装置。

【請求項3】 前記更新用データ書き込み手段は、前記更新用データ記憶領域に前記更新後データの書き込み種別も書き込み、

前記状態フラグ設定手段は、前記更新後データの書き込み種別も前記状態フラグに設定し、

前記更新再開決定手段は、前記更新用データ記憶領域の書き込み種別が前記状態フラグに設定された書き込み種別と対応する前記更新後データについてのみ、書き込みを再開することを決定する請求項1又は2記載の不揮発性メモリ装置。

【請求項4】 前記更新用データ書き込み手段は、前記状態フラグに設定された書き込み種別に対応する前記更新用データのみを前記更新用データ記憶領域に書き込む請求項3記載の不揮発性メモリ装置。

【請求項5】 前記更新用データ書き込み手段は、前記更新用データ記憶領域の基準位置からの前記更新前データ又は前記更新用データのオフセットも前記更新用データ記憶領域に書き込み、前記オフセットに基づいて、前記更新前データ及び前記更新用データの前記更新用データ記憶領域への書き込み開始位置を定める請求項1記載の不揮発性メモリ装置。

【請求項6】 不揮発性メモリに既に書き込まれていたデータが更新される更新対象領域に対して消去を行って

から、更新された後の更新後データを前記更新対象領域に書き込む不揮発性メモリ方法であって、更新される前の更新前データ及び前記更新前データを前記更新後データに更新するのに必要な更新用データを、前記不揮発性メモリの前記更新対象領域とは異なる領域に確保された更新用データ記憶領域に書き込む手順と、前記不揮発性メモリに記憶された状態フラグに、前記更新対象領域に対する前記更新後データの書き込みの途中であるか否かを設定する手順と、

10 該不揮発性メモリ装置が起動する際、前記状態フラグの設定が前記更新後データの書き込みの途中であることを検出した場合、前記更新用データ記憶領域の前記更新前データ及び前記更新用データを用いて前記更新対象領域に対する前記更新後データの書き込みを再開するか前記更新用データ記憶領域の前記更新前データを前記更新対象領域に書き込むかを決定する手順とを備えたデータ更新方法。

【請求項7】 既に書き込まれていたデータが更新される更新対象領域に対して消去が行われてから、更新された後の更新後データが前記更新対象領域に書き込まれる不揮発性メモリを制御する制御装置を、

更新される前の更新前データ及び前記更新前データを前記更新後データに更新するのに必要な更新用データを、前記不揮発性メモリの前記更新対象領域とは異なる領域に確保された更新用データ記憶領域に書き込む更新用データ書き込み手段、

前記不揮発性メモリに記憶された状態フラグに、前記更新対象領域に対する前記更新後データの書き込みの途中であるか否かを設定する状態フラグ設定手段、

30 起動の際、前記状態フラグの設定が前記更新後データの書き込みの途中であることを検出した場合、前記更新用データ記憶領域の前記更新前データ及び前記更新用データを用いて前記更新対象領域に対する前記更新後データの書き込みを再開するか前記更新用データ記憶領域の前記更新前データを前記更新対象領域に書き込むかを決定する更新再開決定手段として機能させるためのデータ更新プログラム。

【請求項8】 請求項7に記載のデータ更新プログラムが記録されたコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、データの更新が中断された場合にも不揮発性メモリに更新される前のデータを保持する不揮発性メモリ装置、データを保持するためのデータ更新方法、データ更新プログラム及びそのデータ更新プログラムが記録されたコンピュータ読み取り可能な記録媒体に関するものである。

【0002】

【従来の技術】CPU(Central Processing Unit)を内蔵したIC(Integrated Circuit)カードは、これまで磁気カー

3

ドが利用されてきた分野で、磁気カードを置き替えるものとして利用が進みつつある。このようなICカードでは、例えばキャッシングやクレジットの機能を提供する接触型又は非接触型のものや、出札に利用される非接触型のものが代表的である。

【0003】また、ヨーロッパなどで利用されているGS M (Global System for Mobile Communications) 方式の携帯電話機(Mobile Subscriber)は、加入者の識別情報や電話番号などを携帯電話機の端末(Mobile Equipment)とは独立して管理するために、SIM (Subscriber Identity Module) と呼ばれるCPUを内蔵したICカードが用いられている。第3世代の携帯電話機でも、UIM (User Identity Module) と呼ばれるCPUを内蔵したICカードが用いられる。SIMやUIMでは、クレジットカードサイズよりも小型のプラグイン型が用いられることが多く、SIMやUIMは、通常端末に取り外し可能に装着される。加入者は、これまで利用していた端末から取り外したSIM又はUIMを次に利用する端末に装着することによって、次の端末でこれまでの端末と同じ電話番号を使用することができ。

【0004】SIMによって提供される多くの機能は電話サービスに特化されているが、UIMでは、磁気カードを置き替えるICカードと同様に、電子商取引の決済などに利用されることも期待されている。

【0005】ここで、図1に一般的なICカードの構成を示す。

【0006】図1に示すように、このICカード100は、I/O(Input/Output)インタフェース101を介してリーダライタ装置102と接続されている。リーダライタ装置102は、ICカード100のCPU103との間でデータを送受信する。リーダライタ装置102は、ICカード100にデータを送信するだけでなく、電力も供給する。非接触型ICカードであれば、電力の供給は搬送波を用いて無線で行われる。また、携帯電話機の端末に装着されるICカードであれば、電力は端末からICカードに供給される。供給される電力は、リーダライタ装置102との通信や、CPU100が、ROM(Read-Only Memory)104やRAM(Random Access Memory)105との間でプログラムやデータの読み出し又は書き込みを行うために利用される。

【0007】もちろん、携帯や取り外しのために、ICカードには電力が供給されないことがある。また、ICカードに記憶される情報は、例えば決済口座の残高のように、継続的に利用されるもの、随時更新される情報が通常含まれる。このため、ICカードには、電氣的に書き換え可能なEEPROM (Electrically Erasable Programmable ROM) などの不揮発性メモリが欠かせない。

【0008】図1の例であれば、残高などの情報は、EEPROM106に書き込まれることになる。EEPROM106に既に書き込まれていたデータが更新される場合、図2に

4

示すように、CPU103は、EEPROM106のデータが更新される更新対象領域201から更新される前の更新前データを読み出し(①)、読み出された更新前データをRAM105に書き込む。CPU103は、RAM105に書き込まれた更新前データを更新する(②)。また、EEPROM106から更新前データが読み出されると、CPU103は、更新対象領域201のデータを消去する(③)。CPU103は、更新対象領域201のデータが消去されてから、RAM105に記憶されている更新後のデータを更新対象領域201に書き込む。

【0009】EEPROMのような不揮発性メモリでは、その物理的特性のため、データの更新には、上述のような更新手順が必要となる。

【0010】ところで、リーダライタ装置や携帯電話機の端末から電力が供給されている場合でも、リーダライタ装置との接続が意図せず途切れたり、携帯電話機の端末が落下した衝撃で携帯電話機の端末からパワერიが外れたりすることによって、電源が突然遮断されることがある。電源が遮断されるのが上述のような更新手順の途中でなければ、電源が遮断されても、リーダライタ装置と接続されていない場合などと同じく、データは維持される。

【0011】しかしながら、上述のような更新手順の途中で電源が意図せず遮断されると、データが喪失してしまう恐れがある。例えば更新対象領域201のデータが消去されてから消去済みの更新対象領域201に更新前データが書き込まれるまでに、電源が遮断されると、揮発性のRAM201に記憶されたデータは喪失してしまう。

【0012】不慮の事態によってデータの書き換え途中でデータが欠損することを避けるため、例えば特開平9-179787号公報に記載された携帯可能情報記憶媒体では、書き換え前の情報が、不揮発性メモリに確保されたバックアップ領域に複写される。バックアップ領域に複写された書き換え前の情報は、書き換えが正常に行われるまで有効な情報として維持される。書き換えに異常があれば、バックアップ領域に複写された書き換え前の情報が元の領域に書き込まれる。

【0013】また、特開平2000-357216号公報に記載されたICカードでは、同じデータが不揮発性メモリに確保された2つの記憶領域にそれぞれ書き込まれる。このデータに対する更新は、2つの記憶領域について交互に行われる。一方の記憶領域に記憶されたデータの更新が失敗したとしても、他方の記憶領域には、その更新の前のデータが残っている。

【0014】これらの公報に記載されているように、更新前データが不揮発性メモリの別の領域に記憶されている場合、更新前データが消去されてから更新後データが書き込まれるまでに、電源が遮断されたとしても、更新前データは失われない。

【0015】

【発明が解決しようとする課題】但し、更新後データは、電源の遮断によって、やはり失われてしまう。このため、電源の遮断があると、電源再投入後に単独でデータの更新を再開することができなかった。

【0016】この問題は、電子商取引などでは、取引当事者同士の同意があって、データが更新されることもあるので、取引当事者の方で更新されたデータが失われ、取引当事者同士の情報に不整合が生じるのは、取引上特に大きな問題となる。

【0017】また、ICカードだけでなく、著作権保護機能付きのメモリカードであるSD(Secure Digital)メモリカードなど、不揮発性メモリを備えたその他の不揮発性メモリ装置でも、この問題は同様に発生する。

【0018】本発明は、上述のような従来の技術における課題を鑑みてなされたものであり、電源の遮断があっても、電源再投入後にデータの更新や維持を必要に応じて行うことが可能な不揮発性メモリ装置、データ更新方法、データ更新プログラム及びそのプログラムが記録されたコンピュータ読み取り可能な記録媒体を提供することを目的とするものである。

【0019】

【課題を解決するための手段】上述の目的を達成するために、本発明は、以下の手段を採用している。

【0020】本発明では、不揮発性メモリに既に書き込まれていたデータが更新される場合、更新対象領域に対する消去が行われてから、更新された後の更新後データが更新対象領域に書き込まれる。

【0021】データの更新のために、不揮発性メモリの更新対象領域とは異なる領域に、更新用データ記憶領域が確保される。更新データ書き込み手段は、更新対象領域に対する消去の前に、更新される前の更新前データ及び更新前データを更新後データに更新するのに必要な更新用データを更新対象領域に書き込む。更新用データは、例えば更新前データの更新部分である更新データを含む。

【0022】状態フラグ設定手段は、不揮発性メモリに記憶される状態フラグを設定する。この状態フラグは、更新対象領域に対する更新後データの書き込み途中であるかを表す。例えば更新後データが更新対象領域に書き込まれると、状態フラグ設定手段は、状態フラグの設定を、更新後データの書き込み途中であるという設定から、更新後データの書き込み途中でないという設定に変更する。

【0023】更新後データの書き込み途中に、意図しない電源遮断などがあり、データの更新が中断されたとする、状態フラグは、不揮発性メモリに記憶されているので、電源が再投入されるのに伴って不揮発性メモリ装置が起動する際には、更新後データの書き込み途中に設定されたままである。

【0024】更新再開決定手段は、不揮発性メモリが起動する際、状態フラグの設定が更新後データの書き込みの途中であることを検出した場合、例えば外部からの指示に従って、更新用データ記憶領域の更新前データ及び更新用データを用いて更新対象領域に対する更新後データの書き込みを再開するか、更新用データ記憶領域の更新前データを更新対象領域に書き込むかを決定する。

【0025】更新後データも更新前データも、不揮発性メモリに確保された更新用データ記憶領域に記憶されたデータから得られるので、必要に応じて更新後データが更新前データのいずれかを更新対象領域に書き込むことができる。更新再開決定手段が外部からの指示に従う場合には、この指示が与えられるまで不要な書き込みが行われることもなく、指示があれば、それに従い、更新前データ及び更新後データのいずれのデータが書き込まれる。

【0026】このような不揮発性メモリ装置に、不揮発性メモリだけでなく、揮発性メモリも備えてもよい。この揮発性メモリは、更新前データ及び更新用データを一時的に記憶するために用いられる。そして、更新用データ書き込み手段は、揮発性メモリに記憶された更新前データ及び更新用データを更新用データ記憶領域に複写する。

【0027】この場合、例えば更新データの書き込み要求がある度に、不揮発性メモリに確保された更新用データ記憶領域に書き込みを行う必要がある。更新前データや更新データ又は更新用データが所定量以上、揮発性メモリに蓄積された後、揮発性メモリから不揮発性メモリの更新用データ記憶領域に更新前データ及び更新用データを複写すればよい。

【0028】これによって不揮発性メモリに確保された更新用データ記憶領域に対する書き込み回数を低減することができる、データ更新時間の短縮を図ることができる。また、書き込み回数が減少すれば、不揮発性メモリの使用寿命も長くなる。

【0029】また、更新用データ書き込み手段は、更新用データ記憶領域に更新後データの書き込み種別を書き込むようにしてもよい。状態フラグ設定手段は、更新後データの書き込み種別も状態フラグに設定する。更新再開決定手段は、更新用データ記憶領域の書き込み種別が状態フラグに設定された書き込み種別と対応する更新後データについてのみ、書き込みを再開することを決定する。

【0030】書き込み種別を対象となるデータに合わせて適当に設定すれば、全ての更新用データについて書き込みを再開する必要がある場合でも、必要なデータについてのみ書き込みを再開することができる。

【0031】この場合に、更新用データ書き込み手段は、更新用データ記憶領域に、状態フラグに設定された書き込み種別に対応する更新用データのみを書き込むよ

うにしてもよい。これによって、更新用データ記憶領域に対する必要書き込みも回避することができる。

【0032】また、更新用データ書き込み手段は、更新用データ記憶領域の基準位置からの更新前データ又は更新用データのオフセットも更新用データ記憶領域に書き込むようにしてもよい。この場合、更新用データ書き込み手段は、オフセットに基づいて、更新前データ及び更新用データの更新用データ記憶領域への書き込み開始位置を定める。

【0033】これによって、不揮発性メモリに確保された更新用データ記憶領域の特定の箇所だけに更新用データが多数回書き込まれる問題が回避される。その結果、不揮発性メモリを最大限の期間利用することができる。

【0034】本発明は、電気通信回線などを介して個別に流通するデータ更新プログラムとして提供されることもある。このデータ更新プログラムは、不揮発性メモリを制御するCPUなどを備えた制御装置と協働し、この制御装置を、上述の不揮発性メモリ装置として機能させる。例えばこの制御装置がデータ更新プログラムに従って不揮発性メモリに対する制御を行ったり、不揮発性メモリ装置が動作したりすると、本発明は、データ更新方法として実施される。また、データ更新プログラムは、CD-ROMなどのコンピュータ読み取り可能な記録媒体に記録された状態で流通することもある。

【0035】

【発明の実施の形態】以下、添付図面を参照して本発明の実施の形態につき説明する。以下の実施の形態では、本発明は、データ更新プログラムとして提供される。

【0036】このデータ更新プログラムは、例えばCPUを内蔵したICカードや拡張されたSDメモリーカード（以下、SDXと記載する）に本発明の機能を実現させるプログラムである。

【0037】SDXは、SDメモリーカードのソフトウェアとハードウェアの構成をICカードと同等の構成に拡張したものである。SDXでは、電子商取引などに利用されるために、OS(Operating System)や各種のアプリケーションが利用するライブラリも用意される。

【0038】もっとも、SDXの基本的なハードウェア構成は、図1に示されたCPUを内蔵したICカードの構成と同様であるので、以下では、このICカードに内蔵されたCPUが、データ更新プログラムを実行するものとして説明する。

（実施の形態1）CPUがデータ更新プログラムを実行すると、ICカードのハードウェアとデータ更新プログラムが協働することによって、このICカードを本発明が適用された不揮発性メモリ装置として機能させる。

【0039】図3に示すように、不揮発性メモリ装置は、不揮発性メモリ301を備える。不揮発性メモリ301には、EEPROMを用いることができる。EEPROMやフラッシュメモリでは、既述した通り、データの更新は、既

に書き込まれていたデータが更新される更新対象領域302に対して消去が行われてから、更新された後の更新後データが更新対象領域302に書き込まれることによって行われる。

【0040】更新用データ書き込み手段305は、更新される前の更新前データ及び更新前データを更新後データに更新するのに必要な更新用データを不揮発性メモリ301の更新対象領域302とは異なる領域に確保された更新用データ記憶領域に書き込む。

【0041】この不揮発性メモリ301には、データが格納されるデータ格納領域303とは別に、不揮発性メモリ301の制御のためのワーク領域304が確保されており、更新用データ記憶領域として、このワーク領域304が用いられる。

【0042】更新用データは、図3に示すように、例えば更新前データの更新部分である更新データや各データのデータサイズなどの管理情報を含む。

【0043】状態フラグ設定手段306は、不揮発性メモリ301のワーク領域304に記憶される状態フラグに値を設定する。状態フラグの値には、例えば更新対象領域302に対する更新後データの書き込みの途中であることを表す値（以下、書き込み中と記載）、更新対象領域302に対する更新後データの書き込みの途中でないことを表す値（以下、未処理と記載）とが用意される。

【0044】状態フラグは、更新前データと更新用データとの組毎に用意される必要はない。例えば電子商取引における一つの項目について複数の内部データが発生する場合、複数の内部データに対応する一連の組を単位として状態フラグが用意されてもよい。

【0045】更新再開決定手段307は、起動の後、状態フラグの設定が書き込み中であることを検出した場合、ワーク領域304の更新前データ及び更新用データを用いて前記更新対象領域に対する更新後データの書き込みを再開するワーク領域304の更新前データを更新対象領域302に書き込むかを決定する。

【0046】更新用データのワーク領域への複写や状態フラグの設定などに伴う、不揮発性メモリへの書き込み（消去を含む）、不揮発性メモリからの読み出しの制御は、データ更新プログラムを用いる場合、ICカードのCPU103が行うことになる。また、CPU103は、この制御を行うことによって、実施の形態1におけるデータ更新方法を実行することにもなる。

【0047】図4はこの実施の形態1におけるデータ更新方法を説明するためのフローチャートであり、データ更新の中断がない場合の手順を表す。

【0048】図4に示すように、データ更新の必要な書き込み要求があると、CPU103は、更新用データ書き込み手段305として動作し、更新前データを更新対象領域302からワーク領域304に複写する（S10

1) すなわち、CPU103は、更新対象領域302から更新前データを読み出し、読み出された更新前データをワーク領域304に書き込む制御を行う。

【0049】また、CPU103は、書き込み要求に伴って入力された更新データを含む更新用データもワーク領域304に書き込む(S102)。

【0050】ワーク領域304に更新前データ及び更新用データを書き込むと、CPU103は、状態フラグ設定手段305として動作し、状態フラグを書き込み中に設定する(S103)。また、CPU103は、更新対象領域302にあるデータを消去し、更新対象領域302を書き込み可能な状態にする。

【0051】状態フラグを書き込み中に設定すると、CPU103は、更新前データ及び更新用データを用いて生成された更新後データを更新対象領域302に書き込む制御を、その状態フラグに対応する全ての更新後データを更新対象領域302に書き込まれるまで繰り返す(S104)。

【0052】この際、CPU103は、更新用データの管理情報を参照してワーク領域304から更新前データと更新データとを適宜読み出すことによって更新後データを生成する。

【0053】状態フラグに対応する全ての更新後データが更新対象領域302に書き込まれると、CPU103は、状態フラグ設定手段305として動作し、状態フラグを未処理に設定する(S105)。状態フラグが未処理に設定されると、ワーク領域304に記憶された更新用データは適時消去される。

【0054】通常このようにデータの更新は行われる。更新後データを更新対象領域302に書き込んでいる途中に、意図しない電源遮断が起こっても、更新前データと更新データを含む更新用データがワーク領域304に残っているから、更新前データも更新後データも喪失しない。電源が再投入されれば、更新前データが更新後データを更新対象領域302に書き込むことができる。すなわち、データ更新の途中で電源遮断などがあっても、ICカードがその次に起動する際、データの更新を再開するかデータを更新しないで更新前データを維持するかを選択することができる。

【0055】図5はこの実施の形態1におけるデータ更新方法を説明するためのフローチャートであり、データ更新の中断後、データの更新再開又は維持を行う手順を示す。

【0056】電源投入に伴う起動の際、CPU103は、更新再開決定手段307として動作し、図5に示すように、状態フラグが書き込み中であるか否かを検出する(S201)。状態フラグの設定を検出することによって、その起動の前のデータ更新が正常に行われたか否かが判断される。

【0057】状態フラグが書き込み中ではなく未処理で

あることを検出した場合、その起動の前のデータ更新は正常に行われることを意味するので、CPU103は、更新再開決定手段307としての動作を終了し、データの更新の再開も更新前データの維持も行われない。

【0058】一方、状態フラグが書き込み中であることを検出した場合、その起動の前のデータ更新は異常によって完了していないことを意味するので、CPU103は、継続して更新再開決定手段307として動作し、外部からの指示に従い、データの更新を再開するか否かを決定する(S202)。

【0059】データの更新を再開することを決定した場合、CPU103は、ワーク領域304の更新前データ及び更新用データを用いて生成した更新後データを更新対象領域302に書き込む(S203)。

【0060】一方、データの更新を再開しないことを決定した場合、CPU103は、ワーク領域304の更新前データを更新対象領域302に書き込む(S204)。

【0061】更新後データ又は更新前データの更新対象領域302への書き込みが行われると、CPU103は、状態フラグ設定手段306として動作し、状態フラグを未処理に設定する(S205)。

【0062】以上のように、この実施の形態1では、状態フラグが書き込み中であることを検出した場合、外部からの指示に従い、データの更新を再開するか否かが決定されるため、この指示が与えられるまで更新対象領域に不意な書き込みが行われることもなく、指示があれば、更新前データ及び更新後データのいずれのデータも書き込むことができる。

(実施の形態2) 実施の形態2における不揮発性メモリ装置は、図6に示すように、不揮発性メモリ301だけでなく、RAMなどの揮発性メモリ601にも備える。この揮発性メモリ601にはワーク領域602が確保され、このワーク領域602は更新前データ及び更新用データを一時的に記憶するために用いられる。

【0063】この場合に、不揮発性メモリ装置の更新用データ書き込み手段305は、揮発性メモリ601のワーク領域602に記憶された更新前データ及び更新用データを不揮発性メモリ301のワーク領域304に複写する。

【0064】この実施の形態2では、ICカードに内蔵されたCPU103は、データ更新プログラムに従って、揮発性メモリ601への書き込みや揮発性メモリ601からの読み出しの制御も行う。この制御を行うことによって、CPU103は、実施の形態2におけるデータ更新方法を実行することにもなる。

【0065】図7はこの実施の形態2におけるデータ更新方法を説明するためのフローチャートであり、データ更新の中断がない場合の手順を表す。

【0066】図7に示すように、データ更新の必要な書き込み要求があると、CPU103は、更新用データ書き

込み手段305として動作し、更新前データを更新用対象領域302からワーク領域602に複写する(S701)。

【0067】また、CPU103は、書き込み要求に伴って入力された更新データを含む更新用データもワーク領域602に書き込む(S702)。

【0068】続いて、CPU103は、状態フラグ設定手段306として動作し、揮発性メモリ601に記憶される状態フラグを書き込み中に設定する(S703)。

【0069】そして、CPU103は、揮発性メモリ601のワーク領域602に書き込まれた更新用データを不揮発性メモリ301に確保されたワーク領域304に複写する(S704)。その後、CPU103は、揮発性メモリ601に記憶された状態フラグも不揮発性メモリ301に複写する。

【0070】この後の手順は、実施の形態1で説明した手順S104、S105と同様である。また、データ更新の中断後、データの更新再開又は維持を行う手順も、実施の形態1で説明した手順201~205と同様に行われる。

【0071】このように、揮発性メモリ601に更新前データ及び更新用データを一時的に記憶しておく場合、書き込み要求がある度に、ワーク領域304に更新用データを書き込む必要がなくなる。すなわち、手順S701から手順S702までが繰り返されて、ワーク領域602に更新前データや更新データ又は更新用データが所定量以上蓄積されてから、手順S703以降を行うようにしてもよい。

【0072】この場合、不揮発性メモリ301に確保されたワーク領域304に対する書き込み回数が減るから、全体としてデータ更新の高速化を図ることが可能となる。更新データについては通常サイズが小さいことから特に有効である。

(実施の形態3) 実施の形態1で既述した通り、状態フラグは、更新前データと更新用データの連の組を単位として用意されることがある。図8に示す例では、N個の組に対して1つの状態フラグが対応付けられている。

【0073】ところで、一連の組には、データ更新の再開が必ずしも必要ないデータが含まれることもある。例えば電子商取引などにおいて時期の異なる複数のトランザクションで共用されるデータは、データ更新の再開の必要性が高いが、1回のトランザクションでしか利用されない一時的なデータに対するデータ更新の再開の必要性は少ない。このような場合には、必要なデータについてののみデータ更新の再開又は維持が行い得るようにすれば十分である。

【0074】このために、状態フラグに設定される値に書き込み種別が含まれるようにしてもよい。ここで、不揮発性メモリ装置の基本的な構成は、実施の形態1と同様であるが、不揮発性メモリ装置の状態フラグ設定手段

306は、状態フラグの値に、書き込み種別として絶対書き込み又は通常書き込みを設定するものとする。絶対書き込みは、例えばデータ更新の再開又は維持の選択に対する必要なが予め知られているデータのみの書き込みを表す。通常書き込みは、全てのデータの書き込みを表す。この場合、状態フラグに、未処理、書き込み中、絶対書き込み、通常書き込みという4つの値を用意してもよいし、未処理、絶対書き込み、通常書き込みという3つの値を用意してもよい。状態フラグに未処理、絶対書き込み、通常書き込みの3つの値を用意した場合、絶対書き込み又は通常書き込みは、書き込み中であることも表す。以下では、状態フラグに3つの値が用意されているものとする。

【0075】また、更新用データ書き込み手段305は、ワーク領域304に書き込み種別も書き込む。書き込み種別は、更新用データの管理情報の一つとして扱われる。管理情報には、この他、更新前データのサイズ、更新データのサイズ、更新前データの更新位置が含まれる。

【0076】この実施の形態3では、データ更新プログラムは、このような不揮発性メモリ装置としてICカードを機能させる。また、ICカードのCPU103は、実施の形態3におけるデータ更新方法を実行することにもなる。

【0077】図9はこの実施の形態3におけるデータ更新方法を説明するためのフローチャートであり、データ更新の中断がない場合の手順を表す。

【0078】図9に示すように、データ更新の必要な書き込み要求があると、CPU103は、実施の形態1と同様に、更新用データ書き込み手段305として動作し、更新前データを更新用対象領域302からワーク領域304に複写する(S101)。

【0079】また、CPU103は、書き込み要求に伴って入力された更新データを含む更新用データもワーク領域304に書き込む(S901)。この更新用データには、絶対書き込みか通常書き込みを表す書き込み種別が含まれる。

【0080】ワーク領域304に更新前データ及び更新用データを書き込むと、CPU103は、状態フラグ設定手段305として動作し、状態フラグに書き込み種別を設定する(S902)。また、CPU103は、更新対象領域302にあるデータを消去し、更新対象領域302を書き込み可能な状態にする。

【0081】この後、実施の形態1と同様に手順S104が行われ、手順S104が完了すれば、手順S105が行われる。意図しない電源の遮断があり、手順S105が行われなかった場合、ICカードがその次に起動する際、データの更新を再開するかデータを更新しないで更新前データを維持するかを選択することができる。

【0082】図10はこの実施の形態3におけるデータ

更新方法を説明するための他のフローチャートであり、データ更新の中断後、データの更新再開又は維持を行う手順を示す。

【0083】電源投入に伴う起動の際、CPU103は、更新再開決定手段307として動作し、図10に示すように、状態フラグが書き込み種別であるか否かを検出する(S1001)。例えば状態フラグが未処理でなければ、状態フラグは書き込み種別であると検出される。

【0084】状態フラグが未処理であることを検出した場合、その起動の前のデータ更新は正常に行われていたことを意味するので、実施の形態1と同様に、CPU103は、更新再開決定手段307としての動作を終了し、データの更新の再開も更新前データの維持も行われない。

【0085】一方、状態フラグが書き込み種別であることを検出した場合、その起動の前のデータ更新は異常によって完了していないことを意味するので、CPU103は、継続して更新再開決定手段307として動作し、実施の形態1と同様に、外部からの指示に従い、データの更新を再開するか否かを決定する(S202)。

【0086】データの更新を再開することを決定した場合、CPU103は、ワーク領域304の書き込み種別が状態フラグに設定された書き込み種別に対応する更新後データのみを更新対象領域302に書き込む(S1002)。状態フラグに設定された書き込み種別が絶対書き込みであれば、更新用データに絶対書き込みという書き込み種別が書き込まれたものについてのみ、更新後データが生成され、それらが更新対象領域302に書き込まれる。更新用データに通常書き込みという書き込み種別が書き込まれたものの更新後データは生成されない。一方、状態フラグに設定された書き込み種別が通常書き込みであれば、更新用データに絶対書き込みという書き込み種別が書き込まれたものも含め全てについて、更新後データが生成され、それらが更新対象領域302に書き込まれる。

【0087】また、データの更新を再開しないことを決定した場合、CPU103は、ワーク領域304の更新前データを更新対象領域302に書き込む(S204)。

【0088】更新後データ又は更新前データの更新対象領域302への書き込みが行われると、CPU103は、状態フラグ設定手段306として動作し、状態フラグを未処理に設定する(S205)。

【0089】このように、実施の形態3では、必要なデータについてのみに選択にデータの更新を再開することができる。

【0090】なお、この実施の形態3では、全ての更新用データをワーク領域604に書き込んだが、これに限られるものではない。状態フラグに設定された書き込み種別に対応するもののみ、ワーク領域604に更新用データを書き込むようにしてもよい。

【0091】また、実施の形態2のように揮発性メモリ601が用いられる場合でも、実施の形態3の内容は基本的に変わらない。この場合、状態フラグ設定手段306は、揮発性メモリ601のワーク領域602に記憶される状態フラグに書き込み種別又は未処理を設定し、ワーク領域304に記憶すればよい。

【0092】また、各実施の形態において、更新用データ書き込み手段305は、ワーク領域304の基準位置からの更新前データ又は更新用データのオフセットもワーク領域304に書き込むようにしてもよい。この場合、更新用データ書き込み手段305は、オフセットに基づいて、更新前データ及び更新用データのワーク領域304への書き込み開始位置を定める。オフセットは、例えば状態フラグや管理情報の個数と同様に、更新前データと更新用データの一連の組に対応して、ワーク領域304に書き込まれる。

【0093】これによって、既に書き込まれている更新前データ及び更新用データの後、オフセットで示された位置に次の更新前データ及び更新後データが書き込まれる。また、書き込みタイミングごとにオフセットの値を変化させる。例えば一連のデータをワーク領域304に書き込む場合に、ワーク領域304の開始位置からのオフセットをはじめは0にしておき、オフセットで示された位置に1番目のデータが書き込まれたら、オフセットは所定量増分される。2番目のデータは、増分されたオフセットで示される位置に書き込まれ、2番目のデータが書き込まれると、さらにオフセットが所定量だけ増分される。このように、オフセットで示された位置に更新前データ及び更新後データが次々と書き込まれる結果、更新前データ及び更新用データがワーク領域304に渡って連続なく書き込まれることになり、ワーク領域の特定の箇所だけに更新用データが多数回書き込まれるのを回避することができる。従って、不揮発性メモリを最大限の期間利用することができる。

【0094】なお、データ更新プログラムを専用の回路で実現し、不揮発性メモリ装置を構成することも可能である。また、データ更新プログラムは、ICカードなどのROMや書き換え可能な不揮発性メモリに記憶されるが、データ更新プログラム単体が電気通信回線などを介して流通することもある。さらに、データ更新プログラムは、CD-ROMなどのコンピュータ読み取り可能な記録媒体に記録された状態で流通することもある。

【0095】

【発明の効果】以上説明した通り、本発明では、更新後データも更新前データも、不揮発性メモリの更新用データ記憶領域に書き込まれており、装置が起動する際に更新後データが更新前データのいずれかを更新対象領域に書き込むかを決定する。このため、データの更新が意図しない電源遮断などによって中断されたとしても、必要に応じてデータの更新を再開することも、元のデータに

戻すこともできる。

【0096】また、揮発性メモリに記憶された更新前データ及び更新用データを更新用データ記憶領域に複写するようにすれば、不揮発性メモリの更新用データ記憶領域に対する書き込み回数を低減することができ、データ更新時間の短縮を図ることができる。また、書き込み回数が減少すれば、不揮発性メモリの使用寿命も長くなる。

【0097】また、更新用データ記憶領域に更新後データの書き込み種別を書き込み、状態フラグに書き込み種別も設定するようにすれば、全ての更新用データについて書き込みを再開する必要がある場合でも、必要なデータについてのみ書き込みを再開することができる。

【0098】また、更新用データ記憶領域の基準位置からの更新前データ又は更新用データのオフセットに基づいて、更新前データ及び更新用データの書き込み開始位置を決定すれば、更新用データ記憶領域の特定の箇所だけに更新用データが多数回書き込まれる問題が回避される。

【図面の簡単な説明】

【図1】 ICカードの概略構成を示す図

【図2】 データを更新する従来の手順を説明するための図

【図3】 実施の形態1における不揮発性メモリ装置の*

* 概略構成を示す図

【図4】 実施の形態1におけるデータ更新方法を説明するためのフローチャート

【図5】 実施の形態1におけるデータ更新方法を説明するための他のフローチャート

【図6】 実施の形態2における不揮発性メモリ装置の概略構成を示す図

【図7】 実施の形態2におけるデータ更新方法を説明するためのフローチャート

10 【図8】 更新用データと状態フラグを具体的に説明するための図

【図9】 実施の形態3におけるデータ更新方法を説明するためのフローチャート

【図10】 実施の形態3におけるデータ更新方法を説明するための他のフローチャート

【符号の説明】

106 EEPROM

301 不揮発性メモリ

302 更新対象領域

20 303 データ格納領域

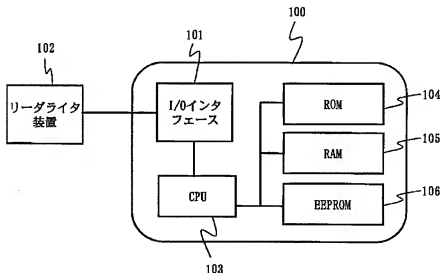
304 ワーク領域

305 更新用データ書き込み手段

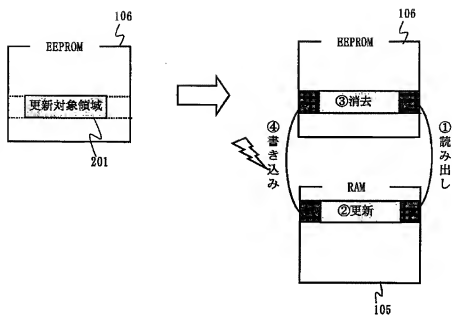
306 状態フラグ設定手段

307 更新再開決定手段

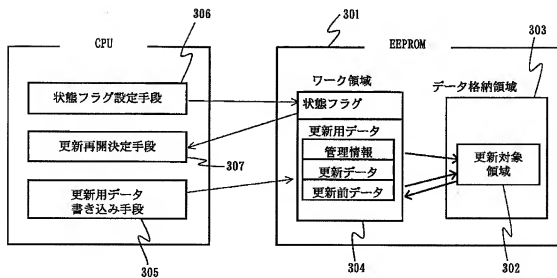
【図1】



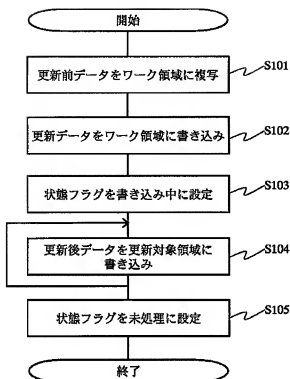
【図2】



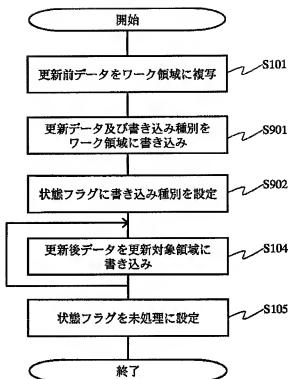
【図3】



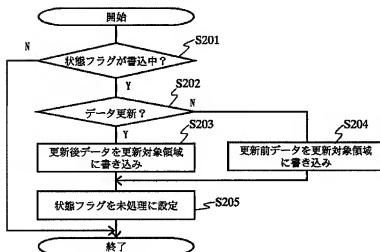
【図4】



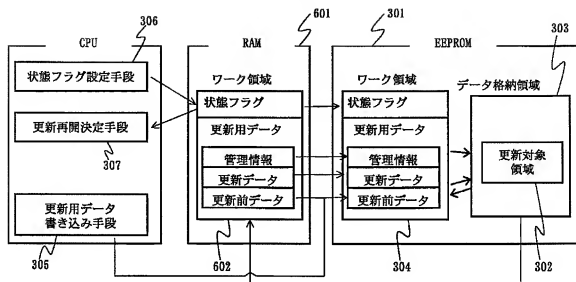
【図9】



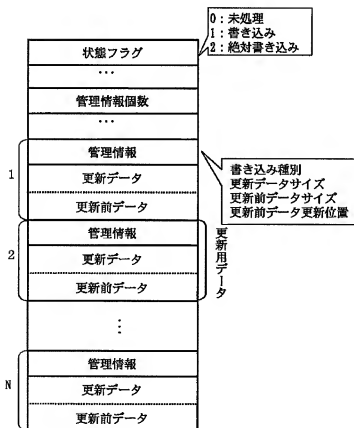
【図5】



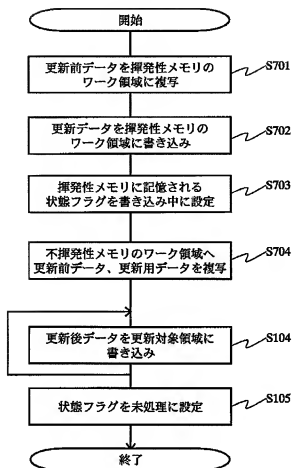
【図6】



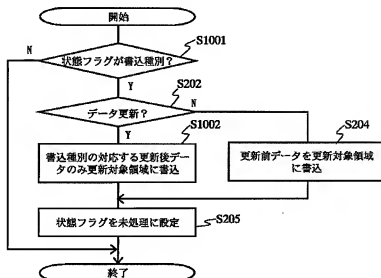
【図8】



【図7】



【図10】



フロントページの続き

(72)発明者 中部 太志
東広島市鏡山3丁目10番18号株式会社松下
電器情報システム広島研究所内

Fターム(参考) 5B018 GA04 HA03 HA40 KA12 MA24
NA06 QA05 QA15
5B035 AA11 BB09 CA11 CA29 CA31
5B082 DE06